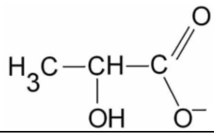
Correction Bac Blanc Sujet 2 – spé PC

Exercice 1	**10 points**
1.1. Calcul de la période du vaisseau : $T = \frac{2.\pi.R}{v} = \frac{2\pi\times 6{,}56x106}{7{,}79x103}$ = 5,29x10^3 s = 88,2 min. La durée Δt passée en orbite, sachant que le vaisseau fait 1,5 tour, est donc Δt = 1,5 x 5,29x10^3 = **7,94x10^3 s** ou 132 minutes (soit 2h et 12 min).	X X X X
1.2.1. Calcul de la valeur de l'énergie cinétique : Ec = $\frac{1}{2}\times m \times v^2$ = 1/2x4,50x10^4 x (7,79x10^3)^2 **Ec = 1,37x10^{12}J**	X X
1.2.2. Par définition Em = Ec + Ep = 1,37x10^{12} – 2,74×10^{12} = **- 1,37x10^{12}J**	X X
1.31. Energie minimale à fournir : Définissons l'énergie mécanique : $E_m = E_{mo} + E_{fournie}$ Soit $E_{fournie} = E_m - E_{mo}$ = - 1,37x10^{12} + 2,81×10^{12} = **1,44x10^{12} J** < 5×10^{12} J le lancement est possible.	X X X X
1.3.2. Avant le décollage, dans le référentiel géocentrique, le vaisseau tourne comme tout point de la surface de la Terre donc son énergie cinétique n'est pas nulle.	X
2.1 Expression de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Lune sur ce satellite $$\vec{F}_{L/S} = G\frac{M_L M_S}{(RL+hL)^2}.\vec{n}$$	X X
2.2. Dans le référentiel centré sur la Lune, considéré galiléen, on applique la 2ème Loi de Newton au satellite de masse M_S. $M_S\vec{a} = \overrightarrow{F_{L/S}}$ car le satellite n'est soumis qu'à la force d'attraction gravitationnelle de la Lune. On peut écrire $\vec{F}_{L/S} = G\frac{M_L M_S}{(RL+hL)^2}.\vec{n} = M_S\vec{a}$ soit $\vec{a} = \frac{G.M_L}{(RL+hL)^2}.\vec{n}$	X X
2.3. Dans le repère de Frenet, pour un mouvement circulaire et uniforme de rayon $R_L + h_L$, l'expression de l'accélération est $\vec{a} = \frac{v^2}{RL+hL}.\vec{n} = \frac{G.M_L}{(RL+hL)^2}.\vec{n}$ Soit $\frac{v^2}{RL+hL} = \frac{G.M_L}{(RL+hL)^2}$ on en déduit $v^2 = \frac{G.M_L}{RL+hL}$ ce qui donne bien $v = \sqrt{\frac{G.M_L}{(R_L+h_L)}}$	X X X
2.4. Calcul de la période T du vaisseau : on définit la période $T = \frac{2.\pi.(RL+hL)}{v}$ On remplace par l'expression de v trouvée : $T = \frac{2.\pi.(RL+hL)}{\sqrt{\frac{G.M_L}{(R_L+h_L)}}}$ soit T = $2.\pi.\sqrt{\frac{(RL+hL)^3}{GML}}$ T = = $2.\pi.\sqrt{\frac{(1{,}73\times10^6+110\times10^3)^3}{6{,}67\times10^{-11}\times7{,}34\times10^{22}}}$ = 7,09x10^3 s = 2h	X X X X
2.5. Les deux astronautes restent 21 h et 36 min sur le sol lunaire soit 77760 s $\frac{77760}{7090}$ = **11 tours**	X X
3.1. Par définition $v_y(t) = \frac{dy}{dt} = -0{,}86\times 2\times t + 1{,}4 = \mathbf{-1{,}72\ \times t\ + 1{,}4}$ la vitesse initiale $v_{0y} = v_y(t=0)$ = **1,4 m.s^{-1}**	X X X X
3.2. Valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire Dans le cas du modèle de la chute libre on sait que $\vec{a} = \overrightarrow{g_L}$ soit par projection suivant l'axe Oy $a_y = -g_L$ or par définition $a_y = \frac{dvy}{dt} = -1{,}72$ m.s^{-2} soit g_L = **1,72 m.s^{-2}**	X X X X
3.3. Etablissons les équations $v_y(t)$ puis y(t) , suivant l'axe Oy, dans le modèle de la chute libre : $a_y = -g_T$ or par définition $a_y = \frac{dvy}{dt}$ soit $v_y(t_S) = -g_T\times t + v_{0y} = -9{,}81\times t + 1{,}4$ Par définition $v_y(t) = \frac{dy}{dt}$ on cherche la primitive : $y(t) = -\frac{1}{2}\times g\times t^2 + v_{oy}\times t$ car $y_o = 0$ Soit l'équation numérique y(t) = – 4,9 t^2 + 1,4 t <u>Calcul de la durée nécessaire notée t_S pour arriver au sommet du saut vertical</u> À t_s, la vitesse est nulle donc $v_y(t_S) = 0$. On a donc $0 = -g_T\times t_S + v_{0y}$ Soit $t_S = \frac{v_{0y}}{g_T} = \frac{1{,}4}{9{,}81}$ = 0,14 s. Calcul de la hauteur du saut H à cet instant : y(t_S) = H = – 4,9 $t_S{}^2$ + 1,4 t_S = – 4,9 × $(0{,}14)^{2\ 2}$ + 1,4 × 0,14 = 0,10 m soit **10 cm** (au lieu de 60 cm) <u>Calcul de la durée du saut vertical sur Terre</u> La durée du saut t_0 est telle que y(t_0) = 0 = $-\frac{1}{2}$g t_0^2 + v_{oy} x t_0 =($-\frac{1}{2}$g t_0 + v_{oy}) x t_0 avec $t_0 \neq 0$ soit $-\frac{1}{2}\times g\times t_0 + v_{oy} = 0$ $t_0 = \frac{2voy}{g} = \frac{2\times1{,}4}{9{,}81}$ = **0,29 s** : le saut est donc près de 6 fois plus long que le saut sur la Lune (qui dure 1,68 s d'après la figure 2).	X X X X X X

Exercice 2 **5 points**	
A.1. Équation de la réaction de dissolution : $MgC\ell_{2(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2\ C\ell^{-}_{(aq)}$	X X
A.2. D'après l'équation, 1 mol de $MgC\ell_{2(s)}$ donne 2 mol d'ions $C\ell^{-}_{(aq)}$ donc $[C\ell^{-}_{(aq)}] = 2xc =$ **$8,0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}**	X
A.3. On a $[C\ell^{-}_{(aq)}] = 8,0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1} Calculons la concentration massique $c_{m1} = [C\ell^{-}_{(aq)}] \times M_{Cl-} = 8,0 \times 10^{-2} \times 35,5 = 2,8$ g.L^{-1} Calcul de la concentration totale en masse : $c_{mtotale} = 16,5 + 2,8 =$ **19,3 g.L^{-1}**	X X X
B.1. Au cours du titrage, avant l'équivalence quand 1 mol d' ions $C\ell^{-}$ est consommée et 1 mol d' ions NO_3^{-} est introduite en solution. Or $\lambda_{Cl^{-}(aq)} > \lambda_{NO_3^{-}(aq)}$ donc la conductivité σ de la solution diminue. Après l'équivalence, on introduit en excès des ions Ag^{+} et NO_3^{-} en solution, la conductivité σ de la solution augmente : la seule courbe correspondant à ces deux évolutions est **la courbe III.**	X X X X
B.2. La quantité d'ions argent versée pour atteindre l'équivalence est égale à la quantité initiale d'ions chlorure, ce qui s'exprime par $(n_{Ag+})_E = (n_{Cl-})_i$ soit $C_o.V_E = [C\ell^{-}_{(aq)}].V_{eau}$ où $V_{eau} = 50,0$mL $[C\ell-(aq)] = \frac{1,00\times10^{-2}\text{mol.L}^{-1}\times13,0\text{ mL}}{50,0\text{ mL}} = 2,6\times10^{-3}$ mol.L^{-1} La concentration en masse des ions chlorure est donc : $C_m = [C\ell^{-}_{(aq)}] \times M_{Cl-} = 2,6\times10^{-3} \times 35,5 = 0,092$ g.L^{-1} soit **92 mg.L^{-1}** < 200 mg.L^{-1} **l'eau est potable.**	X X X X X X
C.1. A correspond à l'espèce $C\ell^{-}$ car la quantité nA diminue jusqu'à V = 13 mL puis est nulle (ou ligne 21 et 28). **B correspond à l'espèce Ag^{+}** car la quantité nB est nulle jusqu'à V = 13 mL puis augmente (ou Ligne 22 et 29) **C correspond à l'espèce $AgC\ell$** car la quantité nC augmente jusqu'à V = 13 mL puis est constante (ou Ligne 23 et 30)	X X X
C.2. ligne 15 calcul de la concentration en ions chlorure : **cA = (cB*VE)/vA**	X
Exercice 3 **5 points**	
A.1. Formule semi-développée de l'ion lactate : 	X X
A.2. Deux couples acide/base : $C_3H_6O_3 / C_3H_5O_3^{-}$ H_3O^{+} / H_2O	X X
A.3. Définition de la constante d'acidité : constante d'équilibre associée à l'équation de réaction entre l'acide lactique et l'eau.	X
A.4. D'après la définition, on a $K_A = \frac{[C_3H_5O_3^{-}]\times[H_3O^{+}]}{[C_3H_6O_3]\ \times c^{0}}$ D'après l'équation de réaction, à l'état final (soit l'équilibre) $[C_3H_5O_3^{-}]_f = [H_3O^{+}]_f$ et $[C_3H_6O_3]_f = C - [C_3H_5O_3^{-}]_f = C - [H_3O^{+}]_f$ On obtient bien $K_A = \frac{[H_3O^{+}]^2}{(C-[H_3O^{+}])\cdot c°}$	X X X
A.5. Par définition $[H_3O^{+}]_f = c°\times10^{-pH} = 10^{-3,03} =$ **$9,33\times10^{-4}$ mol.L^{-1}**	X X
A.6. L'acide lactique n'est pas un acide fort car $[H_3O^{+}]_f < C$	X
A.7. Calcul de la valeur de $K_A = \frac{(9,33\times10^{-4})^2}{(8,00\times10^{-3} - 9,33\times10^{-4})} =$ **$1,23\times10^{-4}$** soit $pK_A = -\log K_A =$ **3,91**	X X
A.8. $pK_A = (3,882 \pm 0,029)$: cet intervalle contient bien la valeur 3,91 trouvée en A.7.	X X
A.9. Lorsque pH = pK_A on a en solution $[C_3H_6O_3] = [C_3H_5O_3^{-}]$ c'est-à-dire 50 % de l'espèce acide et 50 % de l'espèce basique : A l'intersection des 2 courbes on lit pH = 3,9 = pK_A	X X
B.1. Si la réaction était totale, à l'état final on aurait $n_{ester\ max} = 0,741$ mol or pour l'expérience (b), à l'état final un palier est atteint et **n_{ester} = 0,370 mol < 0,741 mol**	X X
B.2. Graphiquement, la vitesse volumique d'apparition de l'ester est proportionnelle à la pente de la tangente à la courbe or cette pente diminue au cours du temps pour tendre vers 0. **Donc v_{max} à t = 0, v diminue puis tend vers 0.**	X X
B.3. Pour l'expérience (a) la quantité n_{ester} continue d'augmenter après t = 350 min, l'état final n'est pas atteint	X